المواصفات الفنية للأعمال الكهروميكانيكية لحمام سباحة

====================

أولا عام :

1- يجب على جهة التصنيع ضمان أن منتجاتها تحقق المواصفات المطلوبة.
2- يجب على المقاول القائم بالتركيب أن يكون له طاقم فنى متخصص فى تركيب مثل هذه الأعمال وأن يكون شركة معروفة لها خبرة طويلة فى هذا المجال .
3- على المقاول اعتماد جميع المعدات والأجهزة والمواد والإكسسوارات من الاستشاري قبل البدء فى التركيب.
4- على المقاول توريد وتركيب جميع المعدات والأجهزة والمواد المطلوبة والتوصيلات اللازمة لعمل المعدات بصورة صحيحة حتى وإن لم ينص عليها صراحة بمقايسة الأعمال طبقا لمواصفات ومتطلبات جهات التصنيع وأصول الصناعة ودون ان يكون له الحق في المطالبة بأي فروق أسعار.
5- على المقاول ضمان المعدات ضد عيوب الصناعة والتجميع وأصول التركيب لمدة عام بعد تسليم الأعمال ابتدائياً.
6- على المقاول عمل جميع التثبيتات ووسائل منع الاهتزازات والقواعد الخرسانية المطلوبة للمعدات طبقا لمطالب جهات التصنيع وأصول الصناعة.
7- على المقاول معاينة موقع المشروع معاينة نافية للجهالة والاستفسار عن أى لبس أو سوء فهم قبل التقدم بعطاؤه وفى حالة عدم الإستفسار أو المعاينة يتحمل المقاول ماينتج عن عدم معاينته أو سوء فهمه دون المطالبة بأى فروق أسعار أو مدة زمنية إضافية.
8- على المقاول القيام بجميع أعمال الدهانات وأعمال مقاومة الصدأ المطلوبة لجميع المواد التى تحتاج لمثل هذه الأعمال مثل المواسير والدعامات والأجزاء الغير مدهونة وخلافه.
9- يجب أن تكون جميع المعدات من جهة عالمية متخصصة وحاصلة على شهادات الجودة الأوروبية أو الأمريكية مالم ينص على غير ذلك بمقايسة الأعمال ويفضل أن تكون جميع المعدات متوافقة ومن إنتاج شركة واحدة قدر الإمكان.
10- على المقاول عند تقديم كتالوجات الأجهزة تحديد الأنواع والإكسسوارات والاختبارات الإضافية للمعدة وفى حالة عدم تحديده سيكون ملزماً بأعلى الخيارات والإكسسوارات الموجودة لنفس المعدة فى حالة قبولها.
11- يجب وضع لوحات ببراويز فى مكان ظاهر بجوار المعدات وعليها تعليمات وطريقة التشغيل.
12- على المقاول عمل رسومات تنفيذية تبين ترتيب وضع المعدات والشبكات المطلوبة وتفاصيل التركيب والتثبيت وتسليم جميع الكتالوجات وتعليمات التشغيل والصيانة (3 نسخه على الأقل) وتقديم الرسومات التنفيذية وتقديم نوتة حسابية بسرعات المياه والضغط والفقد فى الضغط فى جميع خطوط الشبكة وتفاصيل التركيب والكتالوجات وتقارير الفحص والإختبار لاعتمادها قبل التركيب.
13- اعتماد الـ (Shop Drawing) المقدمة من المقاول لا يعفى من مسئوليته عن صحة تنفيذ الأعمال على أعلى مستوى .
14- على المقاول عند تقديم عطاؤه تقديم نسخة مجمعة كاملة من كتالوجات الشركات المنتجة تشمل جميع المعدات والإكسسوارات المطلوبة بالسعات المختلفة لمعرفة إنتاج الشركة واختيار البدائل ويكون موضحاً عليها الكود المتبع والبيانات الفنية لتسهيل عمل لجنة البت الفنى والشركة مسئولة عن توريد هذه النسخة المجمعة.

15- يمكن للمقـــاول التقـــدم بعـــروض مرادفة للنظـــام ككل أو لبعض المعـــدات أو الإكسسوارات وللإدارة الحق فى قبول العـرض الأساسى أو العـرض المـرادف دون إبداء الأسباب.

16- على المقـــاول عمل جميع الاختبـــارات اللازمة للمعـــدات بعد تركيبها فى وجـــود المهندس المشرف.

17- على المقاول تدريب الأفراد الـذين سـيتم تعـيينهم بواسـطة الجهة المالكة للعمل على الأجهزة.

18- اعتماد جهة التصنيع للمعـدات أو الإكسسـوارات لا تعـنى بالضـرورة اعتمـاد جميع إكسســـواراتها أو طرازاتها ويجب على المقـــاول تقـــديم قائمة بالمعـــدات والإكسسـوارات وأعمـال التحكم شـاملة جهة الصـنع والطـراز والنـوع ومعـدل الضغط وكافة البيانـات الفنية لاعتمادها قبل الـتركيب وللجهة المالكة الحق فى رفض أى طراز أو نوع دون إبـداء الأسـباب ويكـون المقـاول مسـئول مسـئولية تامة فى حالة تركيبه لأى عينة غير معتمدة مما قد يترتب عليه عـــدم قبولها من فك وتركيب وعماله ومدة زمنية وخلافه.

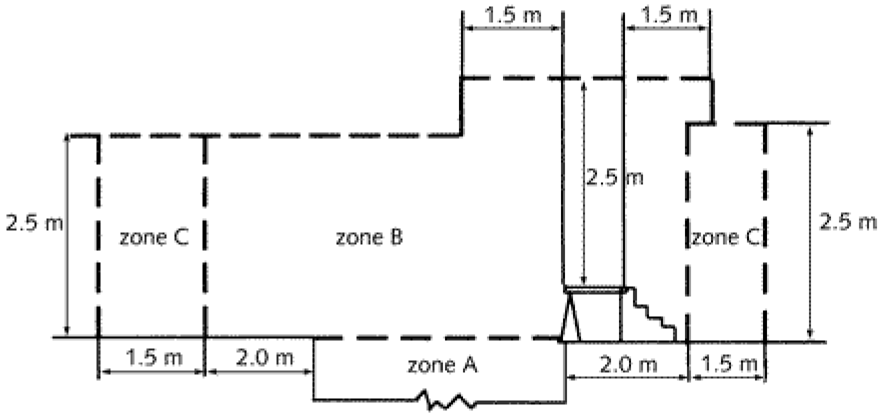
19- على المقاول المنفذ أخذ جميع التدابير والأعمال اللازمة لضمان نقاء وصفاء مياه حمام السـباحة وإن لم تـذكر هـذه الأعمـال في مقايسة الأعمـال وذلك لتكـون المياه بالمواصفات الأتية :-

- أن تكـون الميـاه في حمامـات السـباحة في جميع الأوقـات واضـحة جـدا وتتـألق وتكون خالية من المواد العالقة والشوائب وتكون معقمة بالكامل .
- أن تكون المياه في حمامـات السـباحة صـافية تماما لتسـمح بروؤية قـرص أسـود بقطر 15سم موضوع على خلفية بيضاء في أعمق نقطة في حمام السباحة وذلك بوضوح تام.
- أن تكون نسبة الــ Free Residual Chlorine في مياه حمامات السـباحة في جميع الأوقات بين 1.0ppm كحد أدني و 1.5ppm كحد أقصي
- أن تكون نسبة الــ PH في مياه حمامات السباحة في جميع الأوقـات لاتكـون أقل من 7.2 ولا تزيد عن 7.6
- في أي وقت عند أستخدام حمام السباحة يكـون محتـوى البكتريا لا يزيد عن 200 جرثومة / مملليلـتر وسـوف تؤخذ خمس عينـات للأختبـارعلي نفقة المقـاول من أماكن متفرقة في حمام السباحة وتكون كل عينة 10 مللي لتر.

ثانيا: المواصفات الكهروميكانيكية الخاصة بحمام السباحة:

1. مناطق الخطر ومتطلبات التمديدات الكهربية

- تقسم المناطق الخطرة لحمام السباحة طبقا للشكل رقم1 الي ثلاث مناطق (A-C).



شكل رفم 1

- تحدد درجة الحماية للتمديدات الكهربية والمعدات IP لكل منطقة طبقا للجدول رقم1:

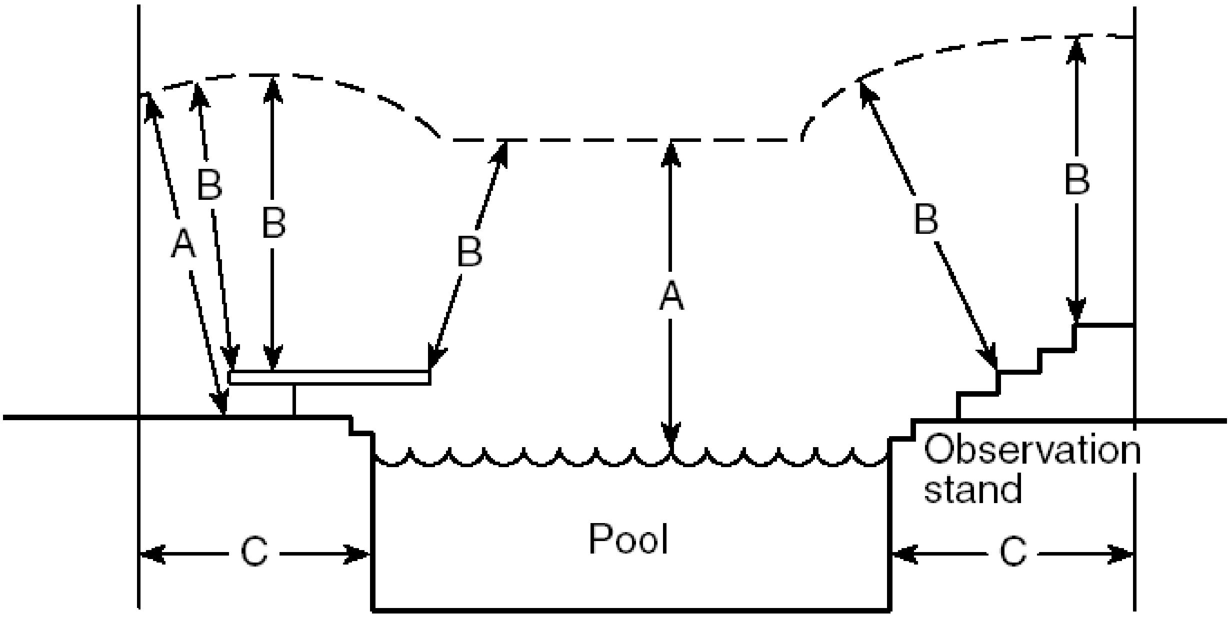
المنطقة	أقل درجة حماية
A	IP X8
B	IP X5
C	IP X2 للحمامات الداخلية المغطاة. IP X4 للحمامات المكشوفة. IP X5للحمامات التي يستخدم بها الماء المندفع في التنظيف.

جدول رقم 1

- لا يجوز تركيب لوحات المفاتيح أو التحكم والتشغيل داخل المنطقة A أو B .
- تحدد مسافة (الخلوص) لأمان مرور الموصلات الكهربية الهوائية فوق حمام السباحة طبقا للجدول رقم 2 الموضح بالشكل رقم 2:

مسافة الخلوص	جهد حتي 750فولت	جهد متوسط حتي 15 ك.ف.	اكثر من 15 وأقل من 50 ك.ف.
A	6.9متر	7.5متر	8متر
B	4.4متر	5.2متر	5.5متر
C	لا يقل عن 3متر		

جدول رقم 2



شكل رقم 2

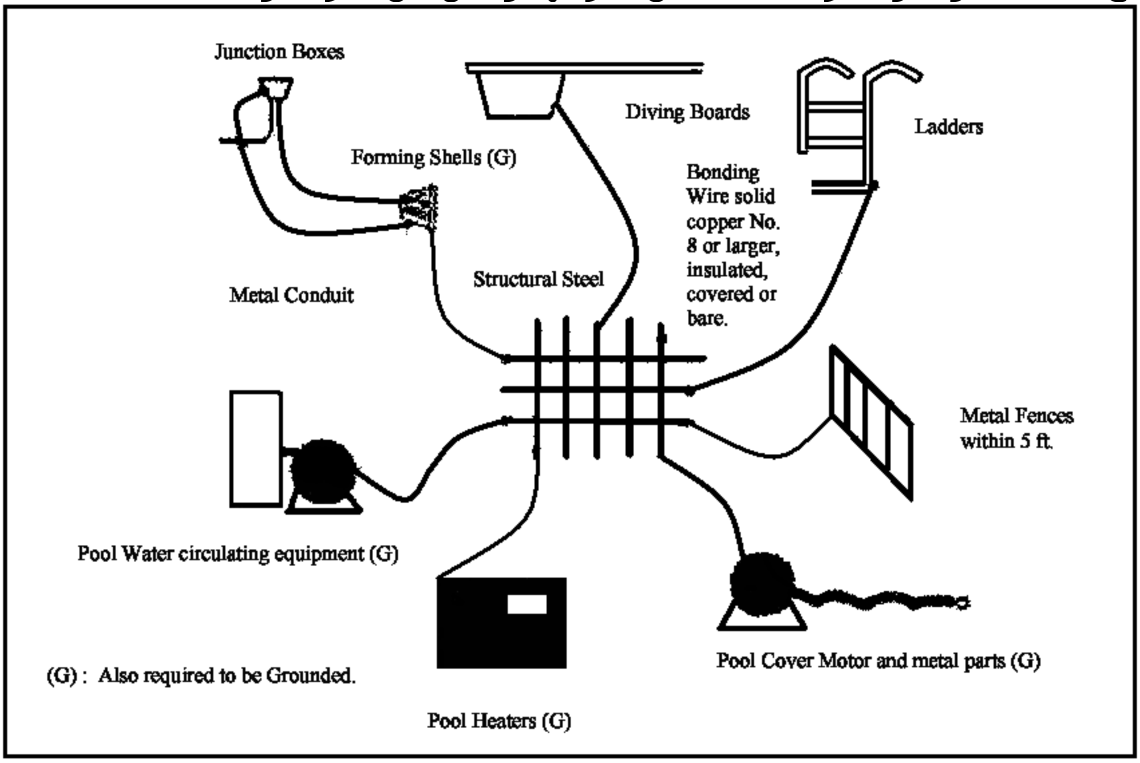
2. كشافات الإضاءة تحت الماء (UNDER WATER LUMINAIRES)

- يصنع جسم الكشـافات من ال ABS وتكـون قـدرة الكشـافات 300 وات – 12 فـولت ويكــون من النــوع المخصص للعمل تحت المــاء وذات درجة حماية IP68 وتكــون قابلة للفك لتغيير اللمبة.
- يجب أن يزود كل كشاف بمحول كهربي مغلق ذو خرج 12 فولت ودك بـوكس (صـندوق توصـيل) للتوصـيل بين المحـول والكشـاف وبحيث لا تتعـدي قيمة الانخفـاض في الجهد القيمة التي تؤثر علي عمل أو شدة إضاءة الكشاف.
- يجب أن يكون المحول من النوع المغلق المناسب لهذه التطبيقات وان يتكـون من عـدد 2 ملف معزول ويحتـوي علي حائل معـدني مـؤرض بين الملفين الابتـدائي والثـانوي وأن يوضع خارج مناطق الخطورة الثلاث.
- يجب أن يكون لخرج المحول ثلاث تفريعـات 12و13و14 فـولت لتعـويض الانخفـاض في قيمة الجهد علي طول المسار.
- يجب أن لا تقل المسـافة بين صـندوق التوصـيل و الحائط الـداخلي لحـوض الحمـام عن 1.25متر.
- يجب أن تكون التوصيلات الكهربية والأسلاك اللازمة لإضاءة حوض الحمام تامة التـأريض ومطابقة للإشتراطات الواردة في المواصفات الأمريكية NEC-680 كما يشترط الكـود المصري لهندسة التركيبات الصحية للمباني الجزء الثالث.
- تـركب كشـافات الأضـاءة تحت سـطح المـاء بمسـافة لا تقل عن 50 سم الي الحوائط الطولية فقط ما لم يــذكر عكس ذلك ويجب ان لا تزيد المســافة البينية بين الكشــافات عن 5 متر طولي.

3. نظام الحماية الأرضية للجهد المنخفض

- هذا النظام منفصل عن نظام الحماية الأرضية لمعـدات الجهد المتوسط ويجب أن يكـون مطابقا للمواصـفات القياسـية العالمية وكافيا لحماية المعـدات والأفـراد معا ضد تيـارات القصر أو التيارات الناتجة عن التسرب الأرضي.

- يتم تأريض كافة الأجسام المعدنية التي لا تحمل تيارا والـتي من المحتمل أن تحمل تيـارا في الظروف الغير طبيعية وبصفة خاصة تلك التي توجد داخل منطقتي الخطـورة (A,B) وكـذا كافة المعـدات والأجهـزة الكهربية مثل المضـخات-أجسـام المحـولات-اللوحـات الكهربية...الخ التي تعمل علي تشغيل معدات امداد أو تقليب المياة.
- يتم استخدام شبكة حديد أرضية وحوائط الحمام في تربيط كافة الأجسام المعدنية الـتي لا تحمل تيـارا والـتي من المحتمل أن تحمل تيـارا في الظـروف الغـير طبيعية ويجب أن تربط معا بطريقة معتمـدة وبموصل نحـاس لا تقل مسـاحة مقطعه عن 10 مم^2 (أنظر الشـكل 3). يسـتثني من عملية الربط الـدوائر الـتي تغـذي من جهد منفصل شـديد الانخفاض (SELV).
- لا يجـوز في جميع الحـالات تحقيق الحماية ضد اللمس المباشر عن طريق اسـتخدام العوائق – الوصول المتعذر- الوضع في الأماكن الغير موصلة للتيار..الخ.
- يتم عمل الأرضي عن طريق شركة متخصصة في هذا المجال.
- عند عمل أي تمديدات سـطحية (اذا وجـدت) فلا يجـوز اسـتخدام أي كـابلات مسـلحة أو مواسـير معدنية داخل منـاطق الخطـورة A,B وفي جميع الحـالات الأخـرى يجب تـأريض تسليح الكابلات والمواسير المعدنية من طرفيها وليس من طرف واحد.



شكل رقم 3

- في حالة عـدم وجـود شـبكة حديدية (خرسـانة مسـلحة) حـول الحمـام يتم عمل شـبكة تساوي للجهـود الكهربية حـول الحمـام (انظر الشـكل 4) تمتد افقيا لمسـافة 1 مـتر من اسلاك النحاس المصمت العاري بمساحة مقطع لا تقل عن 10 مم^2 وتربط معا عند نقط تقـاطع الشـبكة بطريقة معتمـدة (اللحـام- قوامط معتمـدة...) علي ان تـرص الاسـلاك بمسافات بينية تساوي 30 سم ومسافة سماحية لا تزيد عن 10 سم.



شكل رقم 4

4. لوحات التشغيل والتحكم الكهربية لمعدات حمام السباحة

- يتم عمل لوحة تشغيل كهربية منفصلة لكل من حمام السباحة الرئيسى وحمام سباحة الأطفال اذا وجد.
- تصنع كل لوحة من الصاج المدهون ببوية الهمرفنيش ويجب أن تزود بغطاء محكم لمنع تسريب الأتربة والرطوبة بدرجة إحكام (IP55)، ويكون تشغيلها عن طريق Push Buttons وتشمل على المكونات التالية كحد أدنى بالإضافة لكل مايلزم لتشغيل النظام بالطريقة المذكورة بعاليه :

عدد	
1	قاطع أوتوماتيكي عمومي ثلاثي MCCB قابل للضبط بسعة وسعة قطع مناسبة.
1	قاطع أوتوماتيكي ثلاثي (حراري ومغناطيسي لوقاية المحركات AC-3) لكل طلمبه .
1	كونتاكتور بسعة مناسبة لكل طلمبه.
1	مرحل زيادة حمل قابل للضبط بسعة مناسبة لكل طلمبه .
1	فولتاميتر .
3	أميتر .
1	سلكترسويتش .
3	لمبة بيان دخول الفازات الثلاثة .

1 جهـــاز حماية ضد التســـريب الأرضي Earth Leakage بسـعة حـوالى 30 mA /طلمبة.
1 لمبة بيان لكل طلمبه .
1 جهـــــــاز تصـــــــحيح الأوجه كامل بالكونتاكتورات .
1 قاطع أوجه تيار كهربي في حالة زيـادة أو إنخفاض أو سقوط إحدى الفازات .

5. طلمبات التشغيل (التقليب) (CIRCULATION PUMPS)

- تكون الطلمبات من النوع الطاردة المركزية وتكون مصممة لمثل هذه الأغراض على أن تدار بمحرك كهربي ذو قدرة مناسبة يغطي نطاق تشغيل منحنى أداء الطلمبة بالكامل .
- يتم تركيب صمام يركب على كلا من فرعى السحب والطرد وصمام عدم رجـوع ووصـلة مرنة وعداد ضغط على خط الطرد وصمام دخول على كل خط سحب عمـومى وصـمام خروج على خط الطرد العمومى ويتم تركيب مبين تدفق على خط الطرد العمومى.
- يتم تركيب جهاز Water Level Controller على كل خزان تعويض بحيث لايتم تشغيل أى طلمبة فى حالة وصول المياه بالخزان إلى مستوى معين يكـون خطـراً على تشـغيل الطلمبـات كما يقـوم جهـاز التحكم بفتح محبس دخـول ميـاه المدينة فى حالة انخفـاض المستوى بالخزان عن حد معين ويقوم بغلق محبس دخول مياه المدينة فى حالة وصـول المستوى بالخزان إلى حد معين.
- تـزود كل طلمبة بمصـفاة شـعر (HAIR & LINT STRAINER) وذلك لإزالة أي مخلفات أو شـوائب بخط السـحب ويجب أن تـزود المصـفاة بشـبكة (BASKET) من الإستنلس ستيل ويكون الـ Strainer من نفس جهة تصنيع الطلمبة.
- يجب أن تزود كل طلمبة بمانع تسـرب ميكـانيكي (MECHANICAL SEAL) ويجب أن يكـون جسم الطلمبة من الزهر والمروحة من الـبرونز وعمـود الطلمبة من الصـلب الذي لا يصدأ .
- يجب أن يكـون المحـرك من النـوع ذو القفص السـنجابى Squirrel Cage ويكـون مصـمماً للتشـغيل المسـتمر على أن لا تزيد درجة الحـرارة على الحمل الكامل عن 40 درجة زيـادة عن درجة حـرارة الجوالـتي قد الي 45 درجة مئوية ويعمل على تيـار ثلاثي الأوجه 380/220 فولت او 660/380 فولت ويجب أن يكون عزم المحرك الكهربي يزيد عن العـزم اللازم لإدارة الطلمبة عند الحد الأقصى للحمل بمقـدار 25% على أن يتحمل المحرك حملا زائدا قدره 25% لمدة ساعتين بـدون حـدوث أي تلف بـالمحرك كما يجب أن لا يقل معامل القدرة عن 85% عند الحمل الكامل .
- يتم تركيب الطلمبـات على شاسـيه من الحديد بقاعـدة خرسـانية وتكـون مـزودة بموانع الإهتزاز لتكون متزنة ميكانيكياً أثناء التشغيل.
- يجب أن تعطى الطلمبة التصـرف المطلـوب بمقايسة الأعمـال عند الرافع المـانومترى المطلوب .
- من المفضل ان تكون الطلمبات من النوع ذي التحضير الذاتي وأن تكـون سـرعة الميـاة في مواسير السحب 1.5م/ث وفي مواسيلر الطرد 2م/ث.
- يجب ان لا تقل درجة الحماية للطلمبات التي تركب في غـرف تحت مسـتوي الارض عن IP56

6. طلمبات حقن الكيماويات

- يجب أن تصنع الطلمبة من مادة مقاومة للتآكل .
- يجب أن تعطى الطلمبة التصرف المطلوب بمقايسة الأعمال .

- تكون الطلمبة مزودة بوسيلة للتحكم فى معـدل تـدفق الطلمبة بحيث يمكن التحكم في مقدار الجرعة اللازمة .
- يجب أن تـزود كل طلمبة حقن بخـزان فيـبرجلاس بالسـعة المـذكورة بمقايسة الأعمـال وقلاب كهربي ذو سرعة بطيئة.

7. طلمبات النزح الغاطسة

- يجب أن تكون الطلمبه من النوع الغاطس والذي يتم تركيبه داخل بيارة بأبعاد حـوالى100×100×80 سم داخل عنبر الماكينات .
- تكون الطلمبة من النوع المستخدم لرفع مياه المجارى التي تحتوى على مخلفـات بقطر مناسب وتكون من النـوع الرأسى المغمـور في المنطقة الرطبة (Heavy Duty-Wet Installation) وتكون طاردة مركزية (Volute, Centrifugal)
- يجب أن يسمح تصميم الطلمبة بفكها بدون تعطيل التشغيل
- يجب أن يصـنع جسم الطلمبه من الزهر ويكـون له غطـاء بمسـامير يسـمح بفحص وفك المروحة
- جسم المروحة يصـنع من مـادة لا تتـأثر بالأحمـاض المتكونة في ميـاه المجـارى وتكـون المروحة من النوع الـ Non-Clogging يسمح بمرور جوامد ذات قطر مناسب
- تدار الطلمبة عن طريق محور من الصلب اللامع المعالج ضد الصدأ يتصل اتصالا مباشراً بالمحرك الكهربي
- يجب مراعاة أن تكون طلمبه الرفع مجهزة بموانع التسرب المحكمة ضد تسـرب الميـاه أو الزيت
- تكون جهات التصنيع للطلمبة ABS- فليجيت – توسرومى
- المحرك الكهربى من النوع المقفل (Squirrel-Cage) ويكون من النوع المعزول بعـزل حراري Class F ومصمم للتركيب في المنطقة الرطبة
- المحـرك الكهـربي يجب أن يكـون قـادرا على إدارة الطلمبة على حملها الكامل لتعطى التصـرف والرافع المطلـوب عند كفـاءة مناسـبة بالإضـافة إلي 25% كقـدره إضـافية للمحرك
- المحرك الكهربي يعمل على تيار 220/ـ 380 فولت -أحادى/ ثلاثي الأوجه-50 ذبذبـه/ ث طبقاً لنوع الطلمبه
- يزود المحرك الكهربي بجهاز حماية ضد زيادة الحمل مع ضرورة ألا يحدث التشغيل على الحمل الكامل ارتفاعاً فى درجة الحرارة للمحرك.
- يجب حماية خط الـــدخول على البيـــاره بمصـــفى من الزهر أو من الصـــلب المعـــالج (Strainer) وتكون سهله التنظيف وذلك لحجز النفايات والجوامد ذات القطر الكبير
- تكــون المجموعة كاملة بكافة المحــابس اللازمة للتشــغيل على خط الطــرد والســحب وكافه مستلزمات التشغيل وأجهزه القياس طبقاً لمواصفات جهة التصنيع
- يجب أن تكون ماسورة الطرد من الطلمبه وحتى غطاء البياره من الصلب الأسود
- تصنع لوحه التوزيع الرئيسية من ألواح الصاج بسمك 1.5 مم على الأقل والمقــوي بزوايا الحديد وتكــون النــوع المقفل المحكم بالكاوتشــوك ومدهونة ببوية الفــرن وتفتح اللوحة بمفاتيح خاصة وتكـون اللوحة كاملة بالبـارات النحاسـية المقصـدرة المعزولة بالبلاسـتيك والملونة بالألوان المتعارف عليها وتكون البارات بكثافة 1.5 أمبير/1مم2 نحـاس وتكـون اللوحة كاملة بالكونتـاكتورات والأوفر لـود وقواطع ومفـاتيح التشـغيل ومحـولات تشـغيل العوامـات ومفتـاح الإختيـار (Manual,Off,Auto) ودائـرة الإنـذار الصـوتية عند ارتفـاع منسـوب الميـاه بالبيـارة إلى حد معين بسـبب عطل بأحد الطلمبـات أو فى حاله زيـادة التـدفق عن الحد المسـموح به ولمبـات البيـان بها وكافة مسـتلزمات التشـغيل والتحكم وتكون اللوحة وجميع محتوياتها ذات سعه قطع أكبر من أقصى تيار قطع يحدث عليها .
- يجب أن يكــون هنــاك وســيلة ضــبط منســوب يســمح بتغيــير نقط التشــغيل والإيقــاف للطلمبات

- يجب أن تكون جميع أجـزاء تحديد المناسـيب الموجـودة داخل البيـاره من الـبرونز أو أى مادة مقاومة للصدأ والأحماض.
- يجب أن تكون جميع كـابلات العوامـات والطلمبـات من النـوع الـذى يعمل فى الأوسـاط الحامضية ويكون قطعه واحدة حتى لوحه التوزيع بدون أى وصلات.
- تكون إشارات التشغيل أوتوماتيكياً بواسطة عوامات زئبقية مصنوع الجسم الخـارجي لها من مــادة مقاومة للأحمــاض وموجــودة داخل البيــارة ومتصــلة بلوحة التحكم الكهربائية لإعطاء إشارات التشغيل والفصل للوحدات المختلفة.
- تكون تغذيه لوحة طلمبات النزح من اللوحة الرئيسـية بغرفة الماكينـات وتكـون بكـابلات بقطاعات مناسبة داخل دكتات من الحديد المجلفن المدهون ببوية الفرن ويكــون دخولها للوحه عن طريق جلندات مطابقة لقطاعات الكابلات.

8. الفلاتر الرملية

- تكـون المرشـحات من النـوع الرأسي السـريع (HIGH RATE SAND FILTER) والــذي يحتــوى على طبقــات من الرمل والزلط كوسـيط للترشـيح طبقا للمواصــفات القياسية ويصنع جسم الفلتر من الفيبرجلاس أو الصلب الذي لا يصدأ ويكون قطر الفلـتر طبقاً لمقايسة الأعمال بحيث يسمح بمرور المياه خلاله بسـرعة حـوالى 45 م3/س لكل م2 من وسط الترشيح ويكـون معـدل الترشـيح طبقا لمقايسة الأعمـال ويكـون للمرشح فتحة من أعلى للكشف يتم قفلها بإحكـام ويكـون دخـول المـاء فيه بشـكل منتظم على سطح الترشيح .
- ويوجد بقاع الفلتر مجموعة فـوانى الترشـيح وأن يكـون غسـيل المرشح بواسـطة إعـادة مــرور المــاء فيه بطريقة عكسـية ويجب أن يـزود كل مرشح بمحبس سداسى الأوضـاع للتحكم في أوضـاع التشـغيل المختلفة ويكـون الفلـتر كـاملاً بصـمام الهـواء الأتومـاتيكى ومبين الضغط والعين الزجاجية وعدد 3 صـمام PVC وصـمام عـدم رجـوع على خط الــ Backwash.
- يجب ان يكون المرشح مصمم ليتحمل ضـغط تشـغيل لا يقل عن 2.5كجم/سم^2 ولا يزيد عن 4كجم/سم^2.

9. فتحات السحب الرئيسية

- تكون من النوع الأرضي (FRAME & GRATE) بالمقاس المذكور بمقايسة الأعمال وتكون مصـنوعة من مـادة الــ ABS أو أى مـادة مقاومة للصـدأ وتكـون كامله بالقاعـدة والبيبة المصنعة من الـ PVC.

10. فتحات الدخول (FLOOR INLET)

- تكون من الذي يركب بحوائط الحمام وتكون مصنوعة من الـ (ABS) وتكون من النوع الذى يسمح بالتحكم فى التـدفق والإتجـاه وتكـون ذات سـعة وأبعـاد مناسـبة وذلك طبقا للمذكور بمقايسة الأعمال.
- يجب تزويد حــوض الحمــام بفتحــات دحــول يتم توزيعها بطريقة تســمح بتوزيع الميــاة المرشحة المعقمة بطريقة منظمة ومتجانسة في جميع اجزاء الحمام.

11. فتحات الفائض (GUTTER DRAIN)

- تكــون مصــنوعة من ABS أو من أى مــادة مضــادة للعوامل الجوية وذات سـعة وأبعــاد مناسبة وذلك طبقا للمذكور بمقايسة الأعمال .

12. فتحات الفاكيوم (VACCUM FITTING)

- تكون مصنوعة من ABS وبالعدد الكافي لإمكانية كنس قاع الحمام ويتم تجميع وتوصــيل هذه الفتحات بطلمبة الفاكيوم وأن تكون ذات سعة وأبعاد مناسبة .

13. السلالم الإستنلس ستيل

- يجب أن يصنع درابزين السلالم من الإستنلس ستيل الفاخر .
- يجب أن يكون درج السلم بالعـدد المطلـوب اثـنين أو ثلاثة أو أربعه درجه من الإسـتنلس ستيل .
- يكون كل سلم كاملاً بجميع الملحقات اللازمة لتركيبه .
- يجب الا تتعارض مواقع السلالم أو الدرج مع الحارات المخصصة للمسابقات.

14. أدوات النظافة

- يجب على المقاول توريد أدوات النظافة وبيانها كالتالي :-
- رأس المكنسة مصنوع من المعدن بعرض حوالى 46 سم .
- يد تلسكوبية تمتد من حوالى 3 متر إلى 7.3 متر .
- خرطوم مكنسة من النوع العائم (FLOOTING HOSE) قطر 1.5ً بطول حوالى 15 م .
- فرشة حوائط مصنوعة من مادة غير قابله للتآكل .
- ليف راك لجمع أي متخلفات بقاع الحمام .
- ليف إسكيمر لجمع أي شوائب طافيه على سطح الماء .
- فرشة طحالب مصنوعة من الإستنلس ستيل .
- طقم إختبار لنسب كلا من آيون الهيدروجين ونسبة الكلور المتبقي .

15. شبكة المواسير

- يجب أن تكون شبكة المواسير من الـUPVC ضغط 10 بار ويتم التوصيل بين المواسير بواسطة اللصق واللحـام ويجب أن تكـون أقطـار المواسـير طبقا للرسـومات الهندسـية بحيث لا تزيد سرعة المياه في خطوط السـحب عن 1.5 مـتر/ث ولا تزيد سـرعة الميـاه في خطـــوط الطـــرد عن 2 م/ث ومحمل على الشـــبكة جميع الصـــمامات والقطع المخصوصة التى تم ذكرها بالبنود السابقة بما فيها صـمام دخـول ميـاه المدينة الكهـربى لخزان التعويض وتكون الصمامات مطابقة للأنواع والأقطار الموجودة بالرسومات .